

## 3D 레플리카를 이용한 여성용 밀착 상의의 패턴 전개 방법

이희란 · 홍경희<sup>†</sup>

충남대학교 의류학과

## Development of a Fitted Bodice Pattern Using a 3D Replica of Women's Upper Body

Heeran Lee · Kyunghi Hong<sup>†</sup>

Dept. of Clothing and Textiles, Chungnam National University

(2005. 3. 22. 접수)

## Abstract

When we develop 2D pattern from replica of human body with small pieces, it is inevitable to have some replica pieces overlapped or departed. In this study, the optimized method of 2D pattern development from the 3D replica pieces was investigated using dress-form. Among six arrangement methods, anchoring two vertexes of a replica to neighboring vertexes of a next replica induces the optimized 2D pattern by evenly distributing stress across the 3D replica pieces. Anchoring neighboring vertexes resulted in automatic widening & overlapping (W & O) the interspaces among replicas of dress-form, thereby stress was distributed more evenly than any other method. W&O arrangement method was verified to be the best by examining the 3D space distribution images between body surface and twelve experimental garments.

**Key words:** Replica, 3D data, Pattern development, Tight-fit garment, Double curvature; 레플리카, 3차원 정보, 패턴 전개, 밀착 의복, 복곡면

## I. 서 론

오늘날 주 5일 근무제의 확산 및 생활의 질 향상으로 인해 스포츠 의류, 화운데이션, 스마트 의류, 영상 의류 등과 같은 특수 기능복에 관한 관심이 날로 증가되고 있다. 특수 기능복에 관한 관심이 향상되면서 모토사이클복, 잠수복, 화운데이션 등과 같이 피트니스 큰 밀착 의복에 관한 관심 또한 향상되었고 필요성 인식 역시 증가되었다. 현재까지는 문제제기 측면의 연구(최혜선 외, 2002), 신소재 개발 연구(정명선 외, 2002), 성능평

가 및 개발연구(최혜선 외, 2001; 홍성애, 1996; 홍성애, 2002; Endrusick, et al., 2002; Woods, 1997), 생리적 측면에서의 연구(심부자, 1996)가 주로 진행되어 왔다. 이러한 밀착형 특수복의 피트니스는 그 정도에 따라 활동성을 저해할 수도 있고 향상시킬 수도 있으며, 쾌적성과 안정성에도 크게 영향을 미치는 요소중의 하나이다. 밀착의 피트니스는 최근 신축성 소재가 발달함에 따라 많이 개선되어 왔으나 아직까지 밀착의에 관한 패턴 설계 원리에 대한 연구는 부족한 실정이다. 특히 3차원적 인체 특성을 패턴 원리와 연결시킨 연구는 매우 드물다.

인체의 3차원 형상을 이용한 패턴 설계 연구는 일반적으로는 석고 레플리카를 전개하여 피부 면적을 내거나(김혜경 외, 2001; 고이케 지에, 1998) 이를 조

<sup>†</sup>Corresponding author

E-mail: khhong@cnu.ac.kr

본 연구는 한국과학재단 특정기초연구과제(R01-2003-000-10423-0)의 지원을 받아 수행되었습니다.

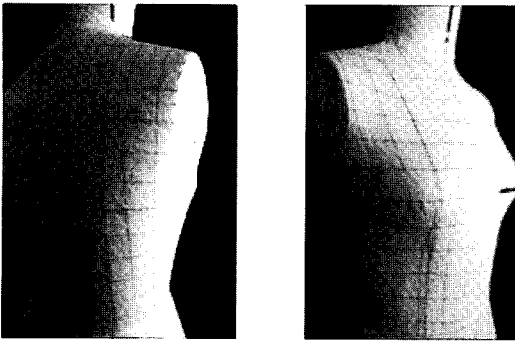


Fig. 1. Paper taped body with 3 cm×3cm unit cells.

합하여 복곡면의 인체를 덮는 의복 패턴을 얻는 연구(전중숙 외, 2002)가 많이 수행되어왔다. 인체 복곡면을 전개할 경우에는 레플리카가 겹칠 수도 있고 서로 벌어지기도 하기 때문에 레플리카 조각을 조합하는 데에는 오차가 생기게 되는데 아직까지는 이러한 오차를 줄이는 개념보다는 레플리카를 띠의 형태로 벌려서 배치시켜 약간의 여유분이 있는 기본 패턴을 제작하는 방법이 주로 연구 되어 왔다. 최근에는 3차원 스캐너를 이용한 3차원 인체 형상 분석 방법론 연구(이현영 외, 2002)나 인체 표면에 대한 전개도 연구(김성민 외, 1999; Hinds, et al., 1991)를 찾아볼 수 있는데 인체에 맞는 타이트 피트 패턴 전개에 대한 기본적인 원리가 정립이 되지 않은 상태이다.

이에 따라 본 연구에서는 여성 인대의 상부 표면을 종이테이프 법인 레플리카 형태로 채취한 뒤 이것을 전개하고 조합하는 여러 가지 방법들을 고안하여 가능한 한 몸에 피트되는 밀착 의복을 위한 바람직한 패턴 제작방법을 연구하고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 여성 인대 66 사이즈 레플리카 제작

레플리카는 3cm×3cm 간격으로 66 사이즈의 상부로부터 종이테이프를 이용하여 제작하였다(Fig. 1). 앞 겨드랑점 부근에서는 앞의 격자 크기로 평면화 되지 않았는데 이 경우에는 레플리카를 삼각형으로 분할하여 더 작은 레플리카로 만들었다. 이렇게 얻은 레플리카의 조각들을 Yuka Apparel CAD system (Youthhitech co., LTD)의 디지털라이징을 통해 자료화하여 다음 <Fig. 2>의 기본 조각을 수치화하였다.

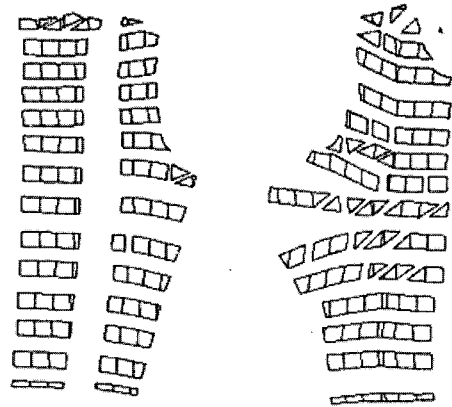


Fig. 2. Digitized replica pieces of women's upper body (using Yuka Apparel CAD system)

### 2. 레플리카 조합방법

본 연구에서는 디지털라이징을 통해 얻은 레플리카 조각들을 조합하여 인대에 꼭 맞는 의복 패턴을 만들기 위해 <Table 1>에서와 같이 6가지 조합방법을 사용하였다. 조합방법의 변인은 다음 두가지로 하였다.

첫 번째 변인인 레플리카의 크기(replica size)는 3cm×3cm 한 개의 조각을 나타내는 1-unit와 이들 조각 3-4개를 가로방향으로 합친 N-unit 2종으로 나누었다. 두 번째 변인은 레플리카의 배치방법(arrangement)에 따라 3종으로 분리하였다. 레플리카의 배치 방법은 오차의 배분방법에 따라 고루 배분하는 방법(widen & overlap: 1-w&o, N-w&o)과 부분적으로 집중 되도록 하는 방법(widen)으로 분류하였다. 부분적으로 집중되는 방법은 가슴선부터 조합하는지(from bust line: b), 어깨선부터 조합하는지(from shoulder line: s)에 따라 다시 w(s)와 w(b)로 나누었다. 고루 배분하는 방법은 unit의 꼭지점과 꼭지점을 연결하여 자연적으로 벌어지고(widen) 겹치도록(overlap) 하였으며, 이에 반해 오차가 집중 되도록 하는 방법은 겹침 없이 모두 벌어지게 하는 방법으로 1-w(b), 1-w(s), N-w(b), N-w(s)가 여기에 속한다. 여기서는 먼저 꼭지점과 꼭지점을 연결한 후에 겹침이 생기게 되었을 때 중심선(center line)과 접해 있는 경우에는 평행이동을 하여 벌어지게 하였으며, 접해있지 않은 경우에는 한 점에서 회전을 통해 벌어지게 하였다.

조합 시는 중심선(center line)을 맞추었는데 이는 패턴을 좌우 골선으로 하여 의복을 제작할 수 있도록

Table 1. Two experimental variables (arrangement method & replica size) tested in this study

arrangement replica size	widen & overlap (from shoulder line)	widen (from bust line)	widen (from shoulder line)
1-unit (3×3cm)	1-w&o(s) Center line shoulder line	1-w&o(b) center line bust line	1-w(s) shoulder line center line
N-unit	N-w&o(s) shoulder line	N-w(b) center line bust line	N-w(s) shoulder line center line

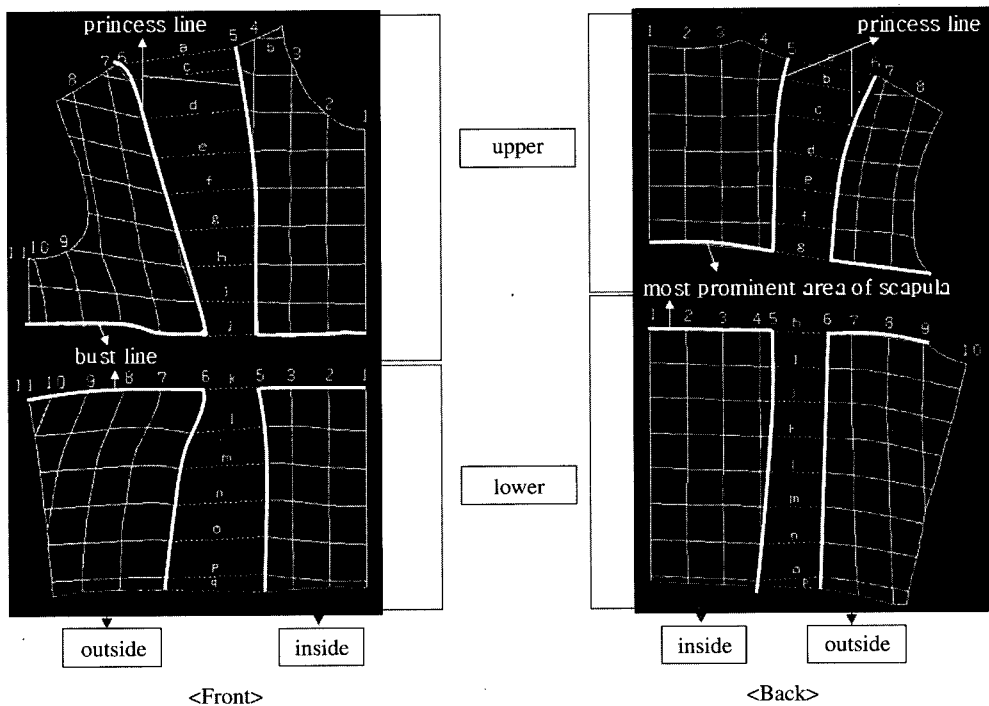


Fig. 3. Position of revision after initial arrangement of replicas (corrections were made along white bold lines)

하기 위하여 레플리카를 조합할 때 앞, 뒤 중심선을 기준으로 맞추어 이 선들이 수직이 되도록 하였다.

다만, N-unit w&o방법으로 꼭지점과 꼭지점을 맞추어 앞판을 조합할 경우에는 조각이 커져서 중심선이 수직

으로 맞추어지지 않고 앞 중심선이 약간 곡선화 되었다.

### 3. 레플리카 조합 보정방법

<Table 1>에서와 같이 6가지 조합방법으로 얻은 패턴의 외곽선과 내부 격자 선의 가로·세로 길이를 실제 인대에 그린 가로·세로 격자 길이와 비교하였으며 그 길이의 차이만큼 보정하였다. 이때 길이의 차가 0.03cm 이하인 경우는 보정에서 제외하였다. 앞판은 가슴 둘레선과 프린세스 라인을 기준으로, 뒷판은 가장 튀어나온 견갑골을 지나는 가로선과 프린세스라인을 기준으로 크게 4조각으로 나누었으며 각각의 가로·세로 내부 격자 길이의 차이는 프린세스 라인 내측에서 가감하여 (<Fig. 3>의 흰색 굵은 선 부분) 보정한 후 위의 큰 조각 (<Fig. 3>에서 upper)과 아래 큰 조각(<Fig. 3>에서 lower)을 한 조각으로 조합하는데 이때 <Fig. 3>의 인체 내측(inside) 부분은 아래(lower)쪽의 큰 조각과 위(upper)쪽의 큰 조각이 중심선에서 꼭지점끼리 맞닿을 때까지 아래쪽의 큰 조각을 위로 평행이동 하였다. 인체 외측(outside)부분은 아래쪽의 큰 조각과 위쪽의 큰 조각을 먼저 꼭지점끼리 조합하였으며 조합한 내측과의 길이 차이는 내측의 밑 라인에서 보정 하였다. 외측부분 역시 내측과 같은 방법으로 최종 보정하였다.

### 4. 원형 제작방법

6가지 조합방법에 따른 1차 패턴과 보정을 통한 2

차 패턴 총 12개의 기본 패턴에 대한 피트성을 알아보기 위해 광목으로 원형을 제작 하였다. 이때 광목에 있는 풀의 영향과 그 외의 영향을 최소화하기 위해 2번의 세탁 과정, 다림질, 가봉 과정을 거쳤으며, 모든 패턴은 프린세스 라인이 들어가도록 하였고 앞판에는 프린세스 라인 외에 언더 암 다트가 있는 원형으로 제작하였다.

### 5. 3차원 영상 측정과 분석

본 연구에서는 3차원 스캐너인 위상천이 모아레(Intek Plus, Co. Ltd., Korea)를 이용하여 인대의 3차원 영상을 얻었다. 촬영한 영상은 Rapid-Form 2004(INUS technology, Inc., Korea)를 이용하였는데, 인대로부터의 의복 공극거리와 그 분포를 알아보기 위해 12개의 원형 의복을 인대에 착용시킨 각각의 모습과 인대 자체를 3차원 스캐너 촬영 후 공통적인 부분을 이용하여 다음 <Fig. 4>에서와 같이 인대와 의복을 합치(registration) 하였다. 이때 소프트웨어를 이용하여 겹쳐진 영상의 공극거리를 색상으로 표현 할 수 있었으며 전체 공극거리에 대한 비율(%)을 분포도로 제시하였다.

## III. 연구결과

레플리카의 크기 및 배치방법에 따라, 보정의 유무에 따라, 2차원 패턴의 길이와 면적이 실제 체표면과

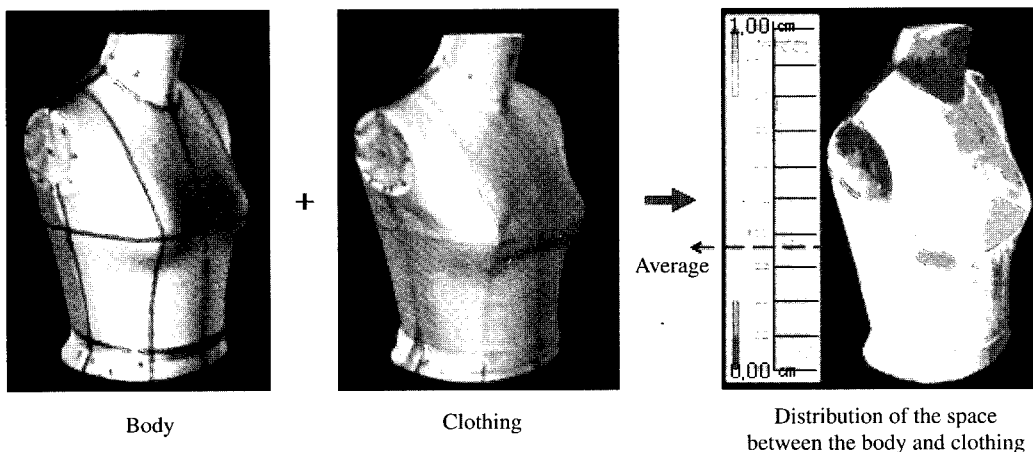


Fig. 4. The process of obtaining the distribution of the space between the body and clothing (using Rapid-form2004, INUS technology, Inc., Korea)

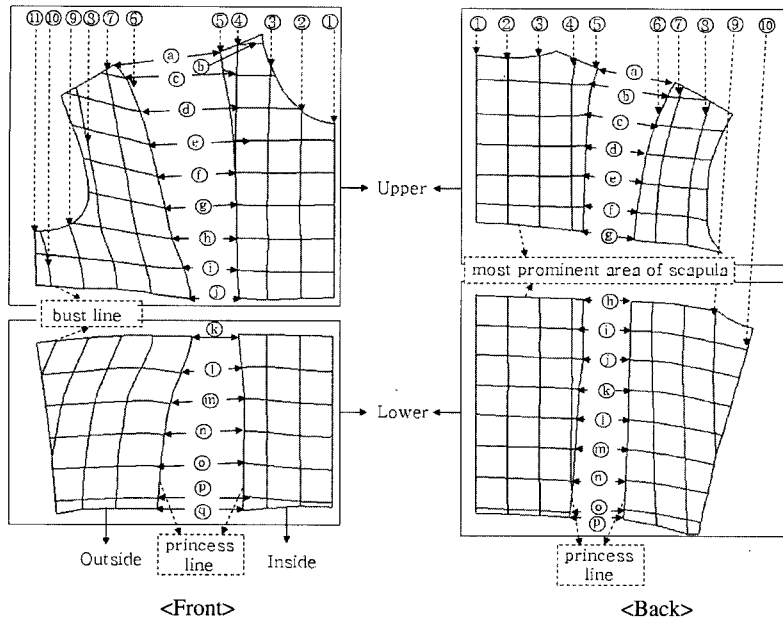


Fig. 5. Lengthwise and widthwise positions of pattern for the comparisons of the experimental patterns with original surface of body

어떻게 달라지는지를 알아보았으며, 3차원 영상과 분포도를 통해 의복의 피트성은 어떠한가를 알아보았다.

1. 레플리카 크기

레플리카의 크기가 작으면 작을수록 원형의 변형이 작다. 그러나 작은 레플리카를 조합하는데 많은 시간이 소요되므로, 최소의 시간으로 변형이 거의 없는 적절한 레플리카의 크기를 찾는 것이 중요하다. 여성 인대의 가슴 부위 중 가장 큰 곡률은 약 0.16cm<sup>-1</sup>이었다. 66 사이즈의 여성 인대에 적절한 레플리카의 크기에 대하여 예비 실험에서 다양한 크기를 실험하여 보았다. 그 결과, 상체 대부분에서 3cm×3cm의 사

각형이 적합하였으며 앞 겨드랑점 부위에서는 이를 사선으로 자른 삼각형이 평면화 하기에 적합함을 알 수 있었다. 모터사이클복의 어깨 프로텍터인 경우는 곡률이 약 0.21-0.58cm<sup>-1</sup>로 여성 상체보다 곡률이 더 크게 나타났으며 이 경우에는 2cm×2cm의 사각형과 이를 사선으로 자른 삼각형이 적절한 레플리카의 크기였다(이희란 외, 2004).

2. 조합방법에 따른 원형 분석

1) 2차원 pattern의 외곽선 길이와 넓이

(1) 조합방법에 따른 길이의 변화(보정 전)

조합방법에 따른 패턴들을 비교하기 위하여 우선

Table 2. Mean of the absolute value of length differences depending on the experimental patterns. (Unit : cm)

		1-w&o	1-w(b)	1-w(s)	N-w&o	N-w(b)	N-w(s)
Front	length (%)	0.19 (1.31)	0.26 (1.68)	0.28 (1.69)	0.10 (0.83)	0.38 (2.29)	0.41 (2.47)
	width (%)	0.09 (1.01)	0.08 (1.00)	0.04 (0.46)	0.03 (0.33)	0.04 (0.56)	0.04 (0.54)
Back	length (%)	0.15 (0.83)	0.19 (1.03)	0.26 (1.35)	0.07 (0.40)	0.58 (3.11)	0.60 (3.20)
	width (%)	0.06 (0.73)	0.07 (0.78)	0.05 (0.57)	0.05 (0.58)	0.03 (0.38)	0.03 (0.38)

Difference : N-w(b) length-Original length, (%) : (N-w(b)-Original)/Original\*100

내부 격자 길이와 외곽선의 길이를 측정하였다. 이때 측정은 가로·세로의 길이를 모두 측정하였으며, 위치는 다음 <Fig. 5>와 같다.

전반적으로, w&o의 조합방법이 실제 표면 길이와 거의 유사한 반면 w의 조합방법은 실제 표면 길이와 차이가 나타났다. 그 차이는 가로선에 비해 세로선에 더 차이를 나타냈으며, 특히 조합방법에 따른 길이 차이는 앞판보다 뒤판에서 두드러지게 나타났다 (Table 2).

레플리카의 크기가 작을 경우 즉, 1-w&o, 1-w(b), 1-w(s) 조합방법의 경우 조합방법 간에는 실제 체표면과의 길이차와 변화율에 큰 차이가 나타나지 않았다. 그러나, 레플리카의 크기가 커지면 그 차이가 커졌다. 여기에서는 N-w&o 조합방법의 경우 N-w(b)와 N-w(s) 조합방법에 비해 변화된 정도가 적게 나타났다. N-w(b)와 N-w(s)의 경우 뒤판의 세로 길이 변화율이 크게 나타났는데 이는 뒤 중심선을 맞추면서 겹침 없이 벌리는 w 조합방법을 사용하면서 세로 방향으로 평행이동이 되었기 때문이다. 따라서 가로 방향에 비해 세로 방향으로 많은 길이변화가 나타나면서 뒤 중심부분에 여유분이 많이 나타남을 알 수 있었다.

#### (2) 보정 전·후의 넓이

조합방법에 따른 2차원 패턴의 면적을 실제 체표면과 비교하여 그 차이를 비율(%)로 계산하여 보면 <Table 3>과 같다. 1-w&o의 조합방법과 N-w&o의 조합방법의 경우 즉, 겹침과 벌림을 모두 적용하여 스트레스를 배분시킨 패턴의 경우 보정을 하지 않아도 실제 체표면과 매우 유사함을 알 수 있었다.

보정 후의 경우에는 조합방법들 간에 넓이의 차이가 크게 나타나지 않았으며, 조합방법과 상관없이 실제 체표면 보다 약 0.6% 이내로 줄거나 늘어난 것을

알 수 있었다. 여기서 보정 전의 패턴 면적이 실제 체표 면적에 비해 다소 작아도 의복을 인대에 착용하였을 때 무리가 없었던 것은 착용 시 가슴의 오목한 부분에 밀착이 되지 않고 공간이 생기면서 이 부분의 여유분이 다른 부분으로 이동되었기 때문으로 보인다.

### 2) 3차원 영상 분석

#### (1) 의복의 공극거리 영상

##### ① 보정 전

<Fig. 6>의 의복 공극거리 분포도를 살펴보면 1-w&o, 1-w(b), N-w&o 조합방법의 공극거리 평균이 1-w(s), N-w(b), N-w(s)의 조합방법 보다 적게 나타났으며 6가지 조합방법 중 N-w(s) 조합방법의 공극거리 평균이 가장 크게 나타났다. 특히, 1-w&o 조합방법은 앞판 가슴 중심을 제외하고는 전체적으로 잘 피트되었다. 특히 곡률이 큰 부분인 어깨 주변과 상부, 앞 겨드랑이 부분의 피트성이 우수하게 나타났다. 1-w(b)의 조합방법 역시 전체적으로 잘 피트 되기는 했지만, 앞판 상부나 하부에 주름이 생긴 것을 볼 수 있으며, 뒤판의 뒤 중심 부분에도 여유분이 한쪽으로 치우쳐진 것을 볼 수 있다. N-w&o 조합방법의 경우도 전체적으로 피트성이 우수함을 볼 수 있다. 곡률이 큰 부분인 뒤 어깨 부위와 앞판 상부 어깨 부분에서 약간의 공극거리가 있었지만 그 외의 다른 부분은 주름이나 들뜸 없이 잘 피트 되었다. 특히 다른 조합방법에 비해 앞판 가슴 부분에 공극량이 가장 적게 나타났는데 이는 N-w&o(s)의 조합방법이 N-unit의 꼭지점과 꼭지점을 연결하는 방법으로 앞 중심선이 수직이 아닌 곡선으로 휘어져 앞 중심선에 봉제선이 들어가기 때문이다. 1-w(s)의 조합방법 역시 N-w(s) 조합방법 보다는 공극거리가 적지만 전체적으로 여

Table 3. The area of bodice pattern before and after revision by each arrangement method

Arrangement method	Front(cm <sup>2</sup> )		Back(cm <sup>2</sup> )	
	Before revision (%)	After revision (%)	Before revision (%)	After revision (%)
1-w&o(s)	669.53(-1.391)	677.13(-0.28)	700.04(-0.62)	699.94(-0.61)
1-w(b)	694.25( 2.25)	678.16(-0.12)	703.76( 1.16)	697.47( 0.25)
1-w(s)	692.66( 2.01)	677.77(-0.18)	709.01( 1.91)	700.17( 0.64)
N-w&o(s)	677.45(-0.29)	677.99(-0.15)	696.43( 0.10)	695.67(-0.01)
N-w(b)	697.77( 2.62)	678.13(-0.13)	716.81( 3.03)	699.14( 0.49)
N-w(s)	697.44( 2.72)	675.34(-0.54)	718.23( 3.24)	697.88( 0.31)

(%1): (조합방법에 따른 패턴의 넓이-Original 패턴의 넓이)/Original 패턴의 넓이 \*100  
Original area(front): 679.00cm<sup>2</sup>, Original area(back): 695.71cm<sup>2</sup>

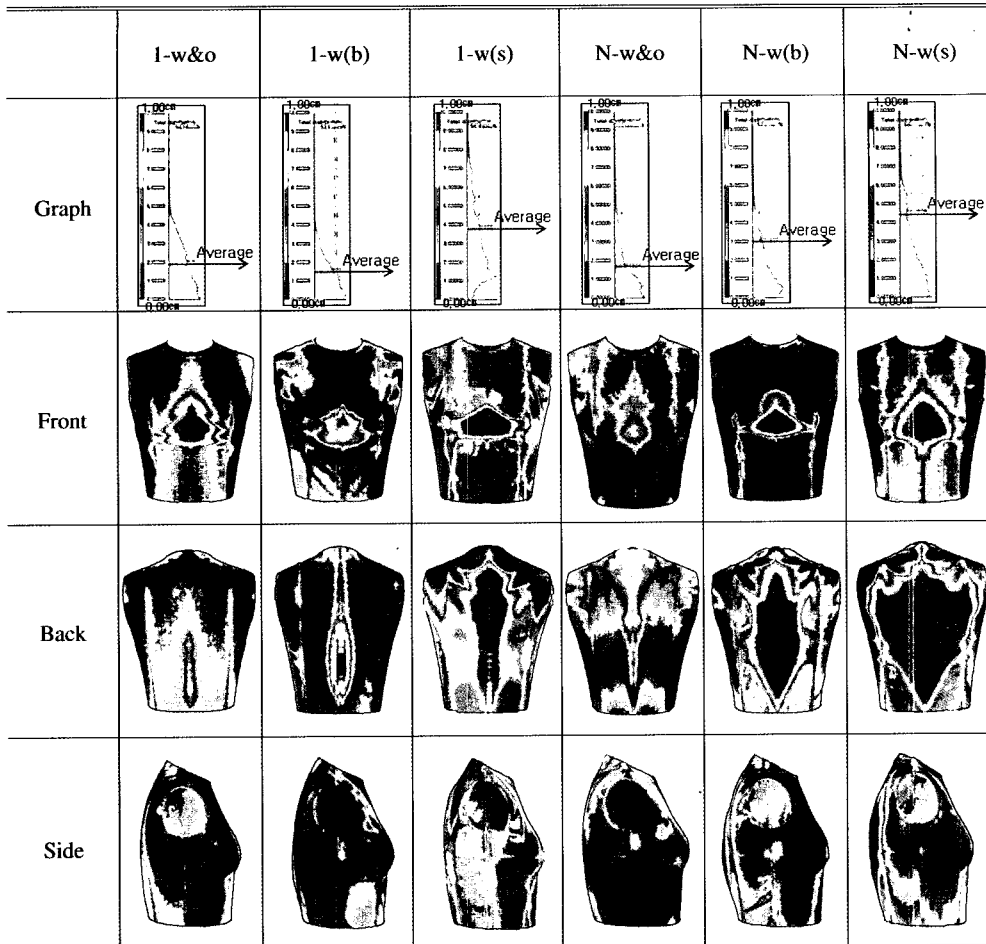


Fig. 6. Comparisons of the distribution of the space between clothing and body before revision

유분이 존재하며 특히 뒤편의 경우 공극이 많은 편이다. N-w(s) 조합방법의 경우에는 앞편의 피트성이 우수하게 나타났다. 반면 뒤편은 전체적으로 공극거리가 크게 나타났음을 알 수 있다. 조합방법 별로 살펴보면 w&o의 조합방법은 레플리카 크기와 관계없이 피트성이 비교적 우수했으나, w(s)의 조합방법은 앞 중심이나 뒤 중심 전반적으로 피트성이 좋지 않았다. 이 이유는 조합 시 어깨선에서부터 조합을 하면서 레플리카간의 오차가 고루 분포되지 못하고 허리선으로 내려갈수록 오차가 더 크게 쌓이게 되기 때문이라 생각된다.

## ② 보정 후

조합방법에 따른 의복의 공극거리를 비교하기 위하여 칼라 값으로 표현한 3차원 영상은 다음 <Fig.

7>과 같다. <Fig. 7>의 공극거리 분포도를 살펴보면 조합방법에 따른 공극거리의 평균이 두드러지게 나타나지 않았다. 앞편의 경우는 전체적으로 피트성이 우수하게 나타났다. 뒤편의 경우도 보정 전과 비교하여 보았을 때 피트성이 우수했다. 특히 N-w&o 조합방법의 경우는 전반적으로 잘 피트 되었으며, 1-w(s)의 경우도 전반적인 피트성이 좋게 나타났다. 그러나 1-w(s)의 경우 뒤편 상부 어깨 부위에 주름과 들뜸이 생기면서 스트레스가 한쪽에 집중되었다. 1-w(b) 조합방법, N-w(b) 조합방법, N-w(s) 조합방법의 경우에는 보정 후에도 뒤 중심 부분에 1.00cm 이상의 여유분이 나타났으며 인대에 잘 피트 되는 부분(공극거리 0.00cm)과 여유분이 크게 나타나는 부분(공극거리 1.00cm 이상)이 인접하여 존재하는 것을 볼 수 있다.

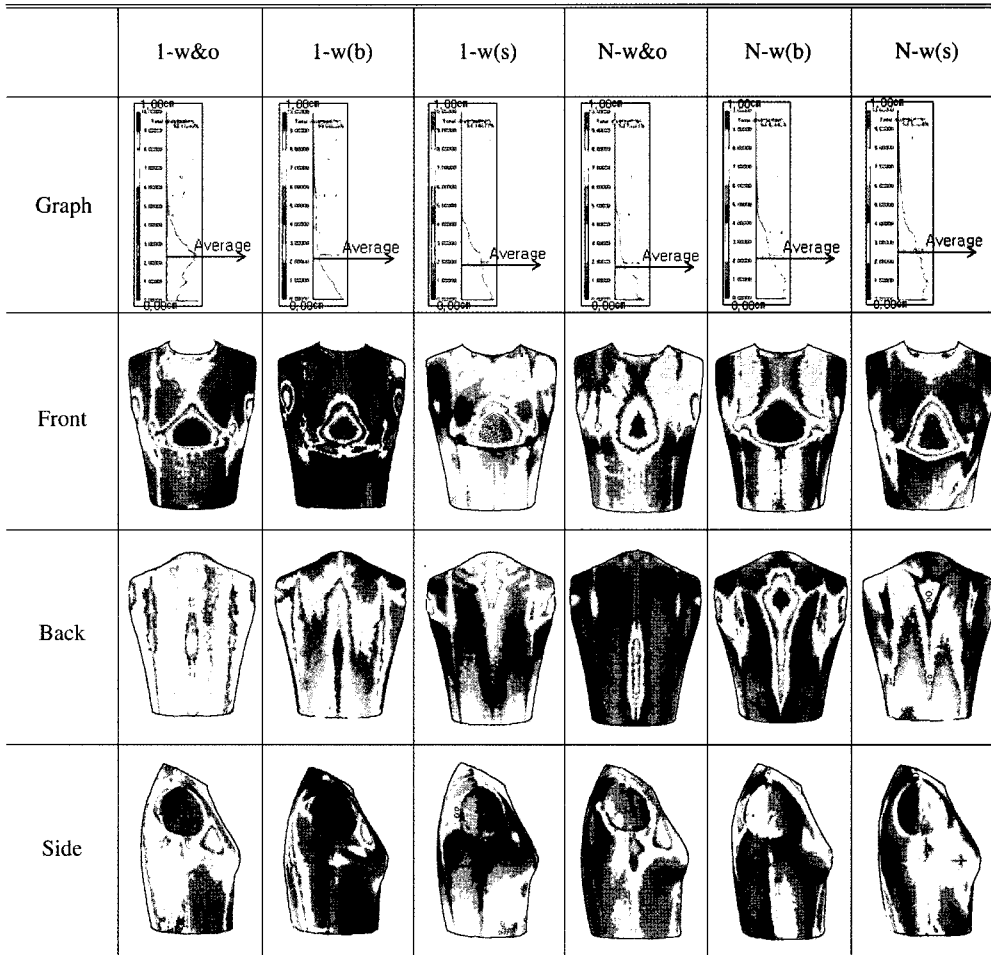


Fig. 7. Comparison of the distribution of the space between clothing and body after revision

이는 의복 착용 시 스트레스가 고루 분포되지 않고 한쪽으로 치우쳐짐을 의미한다.

③ 보정 전·후 3차원 영상 분석

보정 전의 3차원 영상<Fig. 6>을 보면 의복의 여유분이나 피트되는 부분이 한쪽으로 치우쳐져 주름이 생기거나 공극거리 색상이 인접 부위에서 다르게 나타난 반면 보정 후의 경우<Fig. 7>에는 주름이나 여유분이 고루 퍼지면서 앞, 뒤, 옆면에서 전체적으로 피트성이 고르게 배분되어 나타났다. 전반적으로 뒷면에서 많이 보이던 공극량이 큰 붉은 부분이 보정 후에는 많이 사라진 것을 볼 수 있다. 단, 가슴 부위의 붉은 부분은 유방 사이이기 때문에 필연적으로 생기는 여유분이다. 실제로, 패턴의 면적도 보정 전의 넓이에 비해 보정 후의 넓이가 실제 체표면과 차이가

적음을 알 수 있었다(Table 3).

본 연구에서 가설로 설정한 스트레스를 고루 배분한 조합방법인 w&o의 방법 경우를 보면 보정을 거치지 않아도 다른 조합방법보다 주름이 거의 없고, 뒷면에 심한 여유분이 없었지만, 보정 후에는 여유분이 더욱 고르게 배분되었다. 즉, 1-w&o의 경우에는 보정 전 가슴 주변 부위에 약간의 주름이 생기면서 가슴 아래 부분에만 여유분이 생겼고, 뒤 어깨 부위는 공극거리가 작은 반면 허리 부분은 여유분이 있었다. N-w&o의 경우에는 어깨 부분에 여유분이 컸고 허리 부분은 여유분이 적게 나타났다. 이러한 현상은 보정 과정을 거친 후 앞면에서는 주름이 없어졌고, 뒷면에서는 여유분이 전체적으로 고르게 분포되어 피트성이 좀 더 향상되었다.



**Table 4. Summary of the % distribution of the space over 0.8cm and average value between clothing and body(before revision)**

	l-w&o	l-w(b)	l-w(s)	N-w&o	N-w(b)	N-w(s)
Average (cm)	0.19	0.15	0.38	0.17	0.30	0.45
Over 1.0cm (%)	0.85	0.35	5.51	0.00	6.78	13.79
0.9~1.0cm (%)	0.15	0.29	1.03	0.04	0.77	1.17
0.8~0.9cm (%)	0.19	0.31	1.33	0.26	0.84	1.21

**Table 5. Summary of the % distribution of the space over 0.8cm and average value between clothing and body (after revision)**

	l-w&o	l-w(b)	l-w(s)	N-w&o	N-w(b)	N-w(s)
Average(cm)	0.25	0.23	0.18	0.18	0.22	0.26
Over 1.0cm(%)	0.89	0.98	0.85	0.26	1.58	0.66
0.9~1.0 cm(%)	0.14	0.64	0.17	0.18	0.38	0.70
0.8~0.9 cm(%)	0.23	1.31	0.23	0.30	0.47	1.24

## (2) 의복의 공극거리 분포

### ① 보정 전

<Table 4>는 조합방법에 따른 공극거리의 평균과 공극거리의 비율을 나타낸 것이다.

6가지의 조합방법 중 공극거리의 평균이 작게 나타난 것은 l-w(b), N-w&o, l-w&o 조합방법 순이었다. 의복의 공극거리 평균은 l-w(b)의 조합방법(0.15cm)이 N-w&o 조합방법(0.17cm)에 비해 적게 나타났지만, N-w&o의 조합방법의 경우 1.00cm 이상의 공극거리가 차지하는 비율이 없는데(0%)에 비해 l-w(b)의 조합방법은 0.35%의 비율로 1.00cm 이상의 공극거리가 다소 생겼다. 또한 0.9~1.0cm와 0.8~0.9cm가 차지하는 비율 역시 N-w&o의 조합방법이 적게 나타났다.

공극거리 평균이 크게 나타난 N-w(s) 조합방법(0.45 cm)은 N-w(b) 조합방법(0.30cm)에 비해 평균이 크게 나타났으며 1.0cm 이상의 공극거리가 차지하는 비율 역시 13.79%로 N-w(b) 조합방법(6.78%)보다 크게 나타났다.

따라서 보정 전 레플리카 배치방법에 따른 피트성을 본 연구에서 설정한 정의에 의해 살펴보면 w 조합방법에 비해 w&o의 조합방법이 좋았으며, w의 조합방법에서는 어깨선에서부터 조합(w(s))하는 것보다 입체재단 시 사용하는 가슴선에서부터(w(b)) 조합하는 것이 피트성 의복을 위한 조합방법으로 적합함을 알 수 있었다.

### ② 보정 후

<Table 5>는 조합방법에 따른 공극거리의 평균과

공극거리 비율을 나타낸 것이다.

보정 후의 경우 조합방법에 따른 공극거리의 평균 값의 차이가 적게 나타났는데, 그 중 공극거리의 평균이 작게 나타난 것은 N-w&o 조합방법과 l-w(s) 조합방법으로 두가지 방법 모두 공극거리 평균이 0.18cm이었다. 1.0cm 이상의 공극거리가 차지하는 비율은 N-w&o 조합방법(0.26%)이 l-w(s)의 조합방법(0.85%)에 비해 적게 나타난 반면 0.9~1.0cm와 0.8~0.9cm가 차지하는 비율은 N-w&o의 조합방법(0.18%, 0.30%)이 l-w(s)의 조합방법(0.17%, 0.23%)에 비해 많게 나타났다.

l-w&o의 경우 보정 전보다 보정 후에 공극거리의 평균이 다소 크게 나타났다. 이러한 현상은 보정 전의 영상인 <Fig. 6> 보다 <Fig. 7>에서 상의의 뒷면이 전체적으로 하늘색으로 표시된 것에서도 찾아볼 수 있다. 공극거리의 평균은 크게 나타났으나 뒷길의 경우는 공극거리가 일정하게 분포되었으며 앞길의 경우에는 공극거리가 짧게 잘 맞아 보정 후에도 패턴제작 방법으로 무리가 없음을 알 수 있다. 이러한 결과는 66 사이즈 여성 상부의 경우, l-w&o의 조합방법을 사용하면 굳이 보정을 할 필요가 없음을 나타낸다. 전체적으로, 조합방법에 따른 평균값과 1.0 cm 이상의 공극거리가 차지하는 비율은 비슷하게 나타났다.

## IV. 결 론

본 연구에서는 3차원 형상에서 얻은 레플리카를 이용하여 밀착 의복의 2차원 전개 패턴을 구하기 위

한 최적의 방법론을 연구하고 검증하였다. 연구 변인으로는 레플리카 조각의 크기와 겹침·벌림 처리방법에 따른 조합방법 6가지를 선정하였다.

1) 변인1인 레플리카 크기에 따른 조합의 경우 1-unit(3cm×3cm)의 조합방법이 N-unit의 조합(9cm×3cm)보다 전체적으로 잘 피트됨을 알 수 있었다. 그러나 1-unit 조합방법의 단점은 N-unit 조합방법보다 3배 이상의 시간이 소요된다는 점이다. N-unit 조합방법의 경우 곡률이 큰 부분에서는 1-unit의 방법보다 피트성이 부족하지만 곡률이 작은 부분에서의 피트성은 매우 좋게 나타났다.

2) 변인2인 레플리카 겹침·벌림 처리방법에 따른 조합의 경우 w&o의 조합방법은 조각의 꼭지점과 꼭지점을 연결하여 겹침과 벌림을 자연히 유도하면서 스트레스를 골고루 배분시켰다. 따라서 w&o의 조합방법은 보정 전·후와는 상관없이 모두 인대에 잘 피트됨을 알 수 있었다. 패턴의 면적 역시 w&o의 조합방법이 실제 표면적과 적은 차를 보임을 알 수 있었다. w&o의 조합방법은 레플리카 조각의 두 꼭지점을 맞대는 간단한 방법으로 유도할 수 있었다. w(s)나 w(b)의 조합방법은 여유분이 많이 생겨 인대에 피트되는 의복 패턴을 얻기 위해서는 보정과정을 거쳐야 했다. 그러나 보정 과정을 거쳐 2차원 패턴의 면적이거나 3차원 공극거리의 평균은 줄었음에도 불구하고 w의 조합방법은 w&o 조합방법에 비해 주름이 생기거나 스트레스가 한쪽으로 치우치게 된다.

3) 종합적으로, 신축성이 없는 직물의 경우 또는 신축성 소재로 밀착 의복을 제작할 경우 최적의 3차원 레플리카 조합방법은 곡률이 큰 부분은 1-unit w&o의 방법을 사용하고 곡률이 작은 부분은 N-unit w&o의 방법을 함께 사용하면 직물의 부분적인 왜곡을 방지하면서 피트성이 우수한 밀착 의복 패턴을 만들 수 있을 것이라 생각된다.

본 연구를 통해 알게 된 레플리카의 조합방법의 보편화를 위해서는 표준 체형의 인대뿐 아니라 특이한 체형과 다양한 밀착 용구에 대한 후후 연구가 필요하다. 또한 곡률의 크기에 따른 레플리카의 크기나 조합방법의 표준화를 위한 연구가 이루어져야 할 것이다. 이를 통하여 w&o 조합방법에 대한 검증이 완성되면 본 연구 결과는 3차원 스캐너를 이용한 밀착 의

복 개별 맞춤 프로그램 개발의 기본 자료로 활용될 수 있을 것이라 생각된다.

## 참고문헌

- 고이케 지에. (1998). *복장조형학*. 예학사
- 김성민, 강태진. (1999). 삼차원 어패럴 캐드 시스템 개발을 위한 의복 패턴 자동 제도에 관한 연구. *한국섬유공학 회지*, 36, 489-500.
- 김혜경, 권숙희, 김순자, 박은주, 서추연, 이숙녀, 전은경, 조정미. (2001). *피복인간공학 실험설계방법론*. 교문사
- 심부자. (1996). 거어들 장기간 착용 시 인체생리적 반응에 미치는 영향. *한국생활환경학회지*, 3, 29-44.
- 이현영, 홍경희. (2002). 중년 여성의 3차원 유방 형상 분석을 위한 방법론 연구. *한국의류학회지*, 26, 703-714.
- 정명선, 류덕환. (2002). 화운에이션 소재의 역학적 특성이 의복압에 미치는 영향. *한국생활과학회지*, 11, 79-93.
- 천중숙, 서동애, 이관석. (2002). 의류 패턴 설계를 위한 삼차원 인체 체표면 스캔 데이터 활용에 관한 연구. *복식문화연구*, 10, 709-717.
- 최혜선, 도월희. (2002). 국내 모터사이클복의 착용 실태 및 불만족도에 관한 연구. *한국의류학회지*, 26, 1765-1777.
- 최혜선, 손부현. (2001). 지외 탐지용 방호복 구성과 방호성능 및 착용감 평가. *한국의류학회지*, 25, 707-718.
- 홍성애. (1996). 발한 Thermal Manikin과 ISO 7730을 이용한 원자력 발전소 내 작업복의 열적 쾌적성·편비. *대한인간공학회지*, 15, 91-103.
- 홍성애. (2002). 군복의 개발과 3D 모델링 방안. *한국생활환경학회지*, 9, 273-277.
- Endrusick, T. L., Gonzalez, J. A., & Gonzalez, R. R. (2002). Improved comfort of U.S. military chemical and biological protective clothing. *Proceeding of the 10th Environmental Ergonomics*, Fukuoka, Japan, 493-496.
- Hinds, B. K., McCartney, J., & Woods, G. (1991). Pattern development for 3D surfaces. *Computer-aided design*, 23, 538-592.
- Smolander, J., Kuklane, K., Gavhed, D., Nilsson, H., Karlsson, E. & Holmer, I. (2000). Effectiveness of a light-weight ice-vest for body cooling in fire fighter's work. *Proceedings of NOKOBETEF 6 and 1st European conference on protective clothing*, 289-292.
- Woods, R. I. (1997). Specification of motorcyclists' protective clothing designed to reduce road surface impact injuries. *ASTM Special Technical Publication*, 1237, 3-22.